

特開平8-279818

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/40			H 0 4 L 11/00	3 2 0
G 1 1 B 20/12	1 0 2	9295-5D	G 1 1 B 20/12	1 0 2
H 0 4 J 3/00			H 0 4 J 3/00	M
H 0 4 N 5/92		9172-5E	G 0 6 F 13/362	5 1 0 Z
7/24			H 0 4 N 5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-81548

(22) 出願日 平成7年(1995)4月6日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 奥山 武彦

神奈川県横浜市中区新杉田町8番地 株

式会社東芝マルチメディア技術研究所内

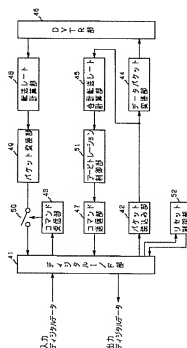
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 デジタルインターフェース装置及びデジタルインターフェース方法

(57) 【要約】

【目的】 バスに新たな機器が接続された場合及びバスの接続が切られた場合でも同期転送を保证する。

【構成】 転送レート計算部48はD V T R部46の出力の転送レートを計算してパケット変換部49を介して出力する。新たにバスに接続された子機は、バス使用権の要求コマンドの次に転送レートに関するデータを出力する。親機の合計転送レート計算部45はバスを介して伝送されるデータの合計転送レートを算出し、アービトレーション制御部51は、合計転送レートがバスに設定された最大転送レートを超えるか否かを判断する。越えない場合にのみ、コマンド送信部47はバス使用許可権を発行して、新たに接続された子機からデータを送出させる。これにより、同期転送が継続される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のデータフォーマットでバスに送信データを送信すると共に、バスを介して伝送されたデータを受信する送受信手段と、

前記送受信手段によって送信される送信データの転送レートを算出して転送レートデータを出力する転送レート算出手段と、

前記転送レートデータを前記送受信手段からの送信データに挿入する挿入手段と、

前記送受信手段が受信した受信データに挿入されている前記転送レートデータから前記バス上に多重伝送されているデータの合計転送レートを算出する合計転送レート算出手段と、

前記合計転送レートに基づいてバスアービトレーションを制御するアービトレーション制御手段とを具備したことを特徴とするデジタルインターフェース装置。

【請求項 2】 前記アービトレーション手段は、バスアービトレーションと共に、前記バス上に伝送されている各データの転送レートをデータ毎に制御するためのデータを前記送受信手段を介して出力可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルインターフェース装置。

【請求項 3】 前記送受信手段は、前記バスを介して所定の同期転送周期で同期転送が可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルインターフェース装置。

【請求項 4】 前記アービトレーション手段は、前記バス上に伝送されている各データの前記同期転送周期当たりの転送バイト数をデータ毎に制御するためのデータを前記送受信手段を介して出力可能であることを特徴とする請求項 3 に記載のデジタルインターフェース装置。

【請求項 5】 前記アービトレーション手段は、所定期間のパケット数及び 1 パケット当たりのバイト数に基づいて前記同期転送周期当たりの転送バイト数を制御することを特徴とする請求項 4 に記載のデジタルインターフェース装置。

【請求項 6】 前記アービトレーション手段は、前記バスを介したデータの転送中に前記バスに新たな機器が追加接続された場合でも、バスを初期化することなくアービトレーションを制御することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルインターフェース装置。

【請求項 7】 複数のデータが多重されて所定の同期転送周期で同期転送されているバス上のデータから転送レートを示す転送レートデータを取り込む手順と、取り込んだ転送レートデータを合計して前記バス上に多重伝送されるデータの合計転送レートを算出する手順と、

前記バスに新たな機器が追加接続された場合には、前記合計転送レートが前記バスに許容されている最大転送レートを超えない場合にのみ前記新たな機器にバス使用許

可権を与えるアービトレーション手順とを具備したことを特徴とするデジタルインターフェース方法。

【請求項 8】 前記アービトレーション手順は、非同期データについては前記合計転送レートに拘わらず、バス使用許可権を与えることを特徴とする請求項 7 に記載のデジタルインターフェース方法。

【請求項 9】 前記アービトレーション手順は、前記新たな機器からのバス使用権の要求コマンドを受信する手順と、前記新たな機器の転送レートデータの送出を要求する手順と、前記新たな機器からの転送レートデータとバスを介して伝送されているデータの合計転送レートを加算する手順と、

この加算によって得た合計転送レートがバスに許容されている最大転送レートを越えているかを判断する手順とを具備したことを特徴とする請求項 7 に記載のデジタルインターフェース方法。

【請求項 10】 前記アービトレーション手順は、前記新たな機器からのバス使用権の要求コマンドを受信する手順と、

前記新たな機器の所定期間のパケット数及び 1 パケット当たりのバイト数のデータと転送を要求する手順と、前記新たな機器からの所定期間のパケット数及び 1 パケット当たりのバイト数のデータとバスを介して伝送されている各データの前記所定期間のパケット数及び 1 パケット当たりのバイト数のデータに基づいてバスの使用許可又は不許可を発行すると共に、前記各データの前記所定の同期転送周期当たりの伝送パケット数を決定して出力する手順とを具備したことを特徴とするデジタルインターフェース方法。

【請求項 11】 前記転送レートデータの送出を要求する手順は、前記所定の同期転送周期において転送されるべき全データの転送終了後に行われることを特徴とする請求項 9 に記載のデジタルインターフェース方法。

【請求項 12】 前記アービトレーション手順は、前記バスに新たな機器が接続された場合及び前記バスの一部の接続が切られた場合でもバスをリセットすることなく同期転送を継続させることを特徴とする請求項 7 に記載のデジタルインターフェース方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数のデータ多重して同期転送が可能なデジタルインターフェース装置及びデジタルインターフェース方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像のデジタル処理が検討されている。デジタル画像データの磁気記録再生装置（VTR）による記録についても各種方式が検討されている。例えば、民生用デジタル VTR（ビデオテープレコー

ダ)の協議会においては、NTSC信号及びPAL信号等を圧縮してデジタル信号のまま記録するためのSD規格及びHDTV (High Definition TV) のベースバンド信号を圧縮してデジタル信号のまま記録するためのHD規格が決定している。これらの規格に対応した民生用デジタルVTRも商品化されようとしている。

【0003】一般的に、映像信号をデジタル化するとは、その情報量は膨大となり、情報を圧縮することなく伝送又は記録等を行うことは、通信速度及び費用等の点で困難である。このため、デジタル映像信号の伝送又は記録においては、画像圧縮技術が必須であり、近年各種標準化案が検討されている。動画用としてはMPEG (Moving Picture Experts Group) 方式等が規格化されている。

【0004】特に、MPEG 2方式は、画像圧縮の標準化方式として最も普及しており、アメリカ及び欧州のデジタル放送において採用されることと決定されている。このMPEG規格に対応したデコーダも商品化されており、MPEGデコードボードとして供給されて、コンピュータ等にも搭載されている。

【0005】また、画像圧縮技術の成長に伴って、デジタル画像機器の開発も進んでおり、デジタルVTRだけでなく、デジタル放送用デコーダ (デジタルセトトップボックス)、デジタルビデオディスクプレーヤー等も商品化されてきている。

【0006】デジタル化によって、伝送及び記録における劣化を低減することができ、高品質の再生画像を得ることができるという利点がある。この利点を考慮すると、各デジタル画像機器は、従来と同様のアナログ入出力を可能とするだけでなく、デジタル信号のままの入出力を可能とするデジタルインターフェースを有する構成とした方がよい。デジタルインターフェースを備えることにより、画像データを単なるデジタルデータとしても扱うことが可能になり、画像機器同士の接続だけでなく、コンピュータとの間でも接続を行って、データを伝送することができる。

【0007】図11はこのような従来のデジタルインターフェース装置を備えた民生用デジタルVTRを示すブロック図である。

【0008】図11の装置は、上述した民生用デジタルVTR協議会の規格に対応したVTRを示しており、標準テレビジョン画像をデジタル化してデータ量を約1/5乃至1/6に圧縮した後で記録するようになっている。民生用デジタルVTRで採用されている6mmデジタルテープフォーマットにおいては、画像以外の他のデジタルデータを記録することもできる。しかも、DAT (デジタルオーディオテープレコーダ) 及び8mmテープレコーダ等よりも記録容量が極めて大きく、1本の磁気テープに設定されたビデオデータの記録エリアは50Gバイトの記録容量を有するので、今後大

容量デジタルデータストリーマとしての応用が期待されている。

【0009】入力端子1にはアナログ画像信号が入力される。このアナログ画像信号はA/D変換器2によってデジタル信号に変換される。この場合には、A/D変換器2は、輝度信号Yと色差信号Cb、Crとに対するサンプリング周波数を変えて、4:1:1のコンポーネント信号を圧縮回路3に出力する。圧縮回路3はDCT処理、量子化処理及び可変長符号化処理によって入力されたコンポーネント信号を圧縮する。これにより、伝送レートが125Mbpsの入力アナログ画像信号は19Mbpsに変換されて訂正符号化回路4に供給される。訂正符号化回路4は入力された圧縮データに誤り訂正符号を付加する。訂正符号化回路4の出力レートは25Mbpsである。変調回路5は訂正符号化回路4の出力を磁気記録に適したコードに変調してアンプ6を介して図示しないヘッドに与えてテープ7に磁気記録する。

【0010】一方、再生系においては、テープ7から図示しないヘッドによって再生された再生信号はアンプ8を介して等化検出復調回路9に供給される。等化検出復調回路9によって、再生信号を波形等化して復調し、訂正復号化回路10によって誤り訂正して伸長回路11に与える。伸長回路11は再生信号を可変長復号化処理、逆量子化処理及び逆DCT処理によって伸長してD/A変換器12に与える。D/A変換器12はデジタル信号をアナログ信号に戻して出力端子13を介して出力する。

【0011】また、図11のデジタルVTRにおいては、画像データ以外の他のデジタルデータを記録することもできる。即ち、端子15を介して入力されたデジタルデータはデジタル1/F (インターフェース) 14を介して訂正符号化回路4に供給される。訂正符号化回路4によってデジタルデータに誤り訂正符号を付加し、変調回路5によって変調した後テープ7に記録する。また、再生時には、訂正復号化回路10からのデジタルデータをデジタル1/F 14を介して端子15から出力する。デジタル1/F 14は圧縮回路3及び伸長回路11を介することなくデータの転送を行っているので、圧縮又は伸長に伴う画像劣化が生じることがない。なお、デジタル1/F 14の入出力転送レートは25Mbpsである。

【0012】図12乃至図14はテープ7の記録フォーマットを説明するための説明図である。

【0013】図12はテープ7上の形成された記録トラックを示し、図13は1トラックの各データ領域を示している。図12及び図13に示すように、各記録トラックはデータの種類の対応した複数の領域、即ち、1T1、オーディオ領域、ビデオ領域及びサブコード領域を有しており、これらの領域はテープ7の下端から上端に向かって順次配列される。また、これらの領域相互間にはギャップG1乃至G3が夫々設けられている。ヘッド

のトレースによって、ITI、オーディオ領域、ビデオ領域及びサブコード領域が順次記録再生される。

【0014】民生用ディジタルVTRのSDフォーマットにおいては、各トラックに1シンクブロックを記録単位としてデータを記録するようになっている。図14は1トラックにおけるビデオ領域のシンクブロックのデータ配列を示している。図12に示すように、各シンクブロックは90バイト長であり、先頭に2バイトの同期信号(SYNC)を配列し、次に3バイトのIDを設ける。次に77バイトのデータを配列し、最後に内符号及び外符号から成るパリティを配列する。第157乃至167シンクブロックには図14の縦方向のデータに対して誤り訂正用の外符号を配列し、第19乃至167シンクブロックの第82乃至89バイトには横方向のデータに対して誤り訂正用の内符号を配列する。

【0015】図15は従来のディジタルインターフェース装置を備えた2台のディジタルVTR31, 32を接続した場合のブロック図である。

【0016】オーディオ、ビデオ処理回路33, 34は図11のA/D変換器2、D/A変換器12、圧縮回路3及び伸長回路11に対応しており、オーディオ及びビデオデータを圧縮して出力すると共に、入力された圧縮データを伸長してオーディオデータ及びビデオデータを出力する。誤り訂正回路35, 36は図11の訂正符号化回路4及び訂正復号化回路10に対応しており、オーディオ、ビデオ処理回路33, 34の出力に誤り訂正符号を付加すると共に、磁気テープからの再生信号を誤り訂正してオーディオ、ビデオ処理回路33, 34に出力する。

【0017】ディジタルI/F37, 38は図11のディジタルI/F14に対応しており、磁気テープの記録フォーマットと伝送フォーマットとの変換を行う。ビデオデータは1トラック当たり135シンクブロックのビデオ領域に記録されており(図14参照)、オーディオデータは9シンクブロックのオーディオ領域に記録されている。ディジタルI/F37, 38は1シンクブロックを1パケットとすると共に、1トラックを150パケットに変換して150パケット単位でデータの入出力を行うようになっている。

【0018】図16は1トラックに対応するパケットデータを示している。図16に示すように、150パケットの先頭にはヘッダパケットH0を配列し、次に、2つのサブコードパケットSC0, SC1、3つのビデオ補助パケットVA0乃至VA2を配列する。次いで、9シンクブロックに対応する9つのオーディオパケットA0乃至A8と135シンクブロックに対応する135のビデオパケットV0乃至V134とを配列する。

【0019】図17はディジタルI/F37, 38からの出力のデータ構造を示している。図17に示すように、各ブロックは先頭にIDが配列され、次に各種データが配列されている。図17のブロックは図16のパケットに

相当する。即ち、ブロック0乃至ブロック149は1トラックの150パケットのデータに対応する。ブロック0乃至ブロック149によって1トラック分のヘッダ、サブコード、ビデオ補助データ及びオーディオ、ビデオデータが伝送される。そして、nトラックのデータによって1フレームが復元される。

【0020】このように、ディジタルI/F37, 38によるデータ伝送は、パケット単位で行われる。ところで、ディジタルインターフェース装置においては、全のディジタル画像機器及びコンピュータ相互間でのデータ伝送を可能とするために、統一したインターフェース方式を採用することが考えられている。即ち、ディジタル画像機器相互間だけでなく、コンピュータシステムにおいても使用可能なように、例えば、SCSI又はRS232等の規格を採用することが考えられる。しかし、SCSI及びRS232等の伝送レートは極めて低レートであり、数Mbps(ビット/秒)以上の伝送レートを確保する必要がある画像データを伝送することは不可能である。また、画像データはコンピュータデータと異なり、リアルタイムに一定の周期で伝送(以下、同期伝送という)する必要がある。これらのインターフェース方式を画像伝送用として採用することはできない。

【0021】そこで、現在、ディジタルVTRの協議会及びアメリカのATV(Advanced TV)デコーダの協議会であるEIAのR4.1においては、画像データに適した高速インターフェース方式が検討されている。特に、イソクロナス(isochronous)伝送(以下、同期伝送ともいう)機能を有するP1394がポストSCSIとして注目されている。

【0022】図18及び図19はこのような同期伝送及び複数のチャンネルの多重伝送が可能なP1394のインターフェース方式を説明するための説明図である。

【0023】P1394については、日経エレクトロニクス1994.7.4(No.612)号の「ポストSCSIの設計思想を探る三つの新インターフェースを比較」の記事(文獻1)の152-163ページに内容が詳述されている。同記事の161ページ以降に掲載されているように、P1394はコンピュータ用がベースではあるが、「マルチメディア用にイソクロナス伝送機能を備えている」ことを特徴とすることから、他のインターフェース方式よりも画像データ用として有効である。

【0024】また、P1394においては、文獻1の162ページ以降に記載されているように、マルチチャンネル化が可能である。図19はP1394に対応したバス(以下、P1394バスという)を利用して、チャンネル1, 2(CH1, 2)の2チャンネルのデータを伝送する例を示している。P1394はディジーチェーン及びツリー状のトポロジを採用することができる。図18は複数のデバイスA乃至DをP1394バスであるP1394ケーブル40を介してディジーチェーン状に接続

した例を示している。なお、デバイスA乃至Dは例えばデジタルVTRである。

【0025】図19はデバイスAからデバイスCにデータを伝送すると共に、デバイスBからデバイスDにデータを伝送する例を示している。例えば、デバイスAからのダビング出力をデバイスCにおいてダビング記録すると共に、デバイスBからのダビング出力をデバイスDにおいてダビング記録するものとする。P1394においては125μs毎のイソクロナスサイクルでデータを転送する。

【0026】図19(a)はデバイスAからのダビング出力のビデオストリームを示している。このダビング出力はイソクロナスサイクル毎に転送される。また、図19(c)はデバイスBからのダビング出力のビデオストリームを示している。このダビング出力もイソクロナスサイクル毎に転送される。イソクロナスサイクルには複数のチャンネルが割当てられており、デバイスA、Bが出力したパケット中にはいずれのチャンネルで転送するかを示すチャンネル番号が挿入されている。図19

(e)ではデバイスAの出力パケットはチャンネル1(ch1)で伝送され、デバイスBの出力パケットはチャンネル2(ch2)で伝送されていることが示されている。

【0027】また、デバイスA、Bは夫々図19

(b)、(d)に示すコマンドをP1394ケーブルを介して出力する。これらのビデオストリーム及びコマンドは、図19(e)に示すように、イソクロナスサイクル毎に多重されて、P1394ケーブル40によって転送される。なお、コマンド等の非同期データは、図19(e)に示すように、同期データ(ビデオデータ)の隙間に多重されて伝送される。

【0028】一方、デバイスC、DはP1394ケーブル40を介して転送されたパケット中のチャンネル番号から、受信すべき転送データを判断して、転送データの受信を行う。即ち、デバイスCはch1の転送データを受信し、デバイスDはch2の転送データを受信する。

【0029】ところで、P1394においてはトボロジを自動設定する機能を有している(文献1の155〜159ページ頁の「トボロジを自動設定」参照)。P1394はデバイスの接続、非接続時又は電源投入時において、バスの設定をリセットするようにになっている。バスのリセットによって、各デバイスの接続関係の確認、デバイス間の親子関係の設定及び各デバイスのID設定等を再設定するのである。

【0030】このようなバスリセット動作はコンピュータデータのような非同期データを転送する場合には特に問題とならない。しかしながら、イソクロナス転送が必要な画像データを転送する場合には問題となる。バスリセットによってイソクロナス転送は保証されなくなることから、例えば画像データをモニタに出力して映像出

力中であつた場合には、画像表示が停止してしまうこともある。また、VTRによるダビング記録を行う場合には、イソクロナス転送が保証されないことを考慮すると、VTRの記録を間欠制御の必要があり、実際にはダビング記録の実現は不可能となる。特に、家庭用の機器においては、データ転送中において、データ転送に無関係なデバイスとP1394ケーブルとの接続が誤って切られてしまうこともある。

【0031】そこで、P1394においてデバイスの接続時又は非接続時においてもバスリセットを発生させないことが考えられる。しかし、P1394等の同期通信においては、伝送系における最大転送レートが制限されている。従って、P1394はこの最大転送レートに応じて、イソクロナスサイクルにおいて転送するパケット数を制限している。いま、複数のデバイス間において、このような制限に基づく所定の転送レートでデータの伝送が行われているものとする。ここで、P1394ケーブルに新たに別の機器を追加接続し、追加接続した機器との間でも同期通信信号を伝送した場合に、合計転送レートが規定された合計転送レートを越えることが考えられる。現在のP1394では、この場合の動作が規定されていない。つまり、新たに別の機器が接続された場合には、伝送中のデータも含めて全データの伝送を停止させる可能性があり、また、データの転送を許可する場合には、所定のイソクロナスサイクル中に伝送しきれないデータを次のイソクロナスサイクル中に伝送する可能性もあり、同期転送が保証されないという問題があった。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】このように、上述した従来のデジタルインターフェース装置においては、バスリセットが発生すると、リセット動作前後のデータの連続性が保証されないことから、画像データ等の同期データの転送上不都合であるという問題点があった。また、新たな機器の接続時にバスリセットを発生させないものとする、追加接続した機器の同期通信信号によって合計転送レートが制限値を越えてしまうことがあり、データ伝送が停止して、同期転送が保証されないという問題点があった。

【0033】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、同期通信を保証することにより、画像データ等の同期データの確実な転送を可能にすることができ、デジタルインターフェース装置を提供することを目的とする。

【0034】また、本発明は、同期通信を保証することにより、画像データ等の同期データの確実な転送を可能にすることができるデジタルインターフェース方法を提供することを目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係るデジタルインターフェース装置は、所定のデータフ

ーマットでバスに送信データを送信すると共に、バスを介して伝送されたデータを受信する送受信手段と、前記送受信手段によって送信される送信データの転送レート算出して転送レートデータを出力する転送レート算出手段と、前記転送レートデータを前記送受信手段からの送信データに挿入する挿入手段と、前記送受信手段が受信した受信データに挿入されている前記転送レートデータから前記バス上に多重伝送されているデータの合計転送レートを算出する合計転送レート算出手段と、前記合計転送レートに基づいてバスアービトラージを制御するアービトラージ制御手段とを具備したものであり、本発明の請求項7に係るデジタルインターフェース方法は、複数のデータが多重されて所定の同期転送周期で同期転送されているバス上のデータから転送レートを示す転送レートデータを取り込む手順と、取り込んだ転送レートデータを合計して前記バス上に多重伝送されるデータの合計転送レートを算出する手順と、前記バスに新たな機器が追加接続された場合には、前記合計転送レートが前記バスに許容されている最大転送レートを越えない場合にのみ前記新たな機器にバス使用許可権を与えるアービトラージ制御手段とを具備したものである。

【0036】

【作用】本発明の請求項1において、バスに新たな機器が接続されると、新たな機器は、転送レート算出手段によって転送レートを算出し、挿入手段によって送受信手段からバス上に送出させる。親機の送受信手段は、バスを介して伝送された転送レートデータを受信し、合計転送レート算出手段は、新たな機器が転送しようとしているデータを含む合計転送レートを算出する。アービトラージ制御手段は、合計転送レートに基づいてアービトラージを制御する。これにより、同期転送が保証される。

【0037】本発明の請求項2においては、まず、画像データの転送に先立って、バスを介して伝送された転送レートデータを取り込む。次に、バスを介して伝送されるデータの合計転送レートを算出する。バスに新たな機器が追加接続された場合には、合計転送レートがバスに許容されている最大転送レートを越えるか否かを判断し、越えない場合にのみ新たな機器にバス使用許可権を与える。

【0038】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1は本発明に係るデジタルインターフェース装置の一実施例を示すブロック図である。

【0039】デジタルI/F部41は伝送データの送受信を行う。即ち、デジタルI/F部41は、例えば図示しないP1394ケーブルを介して伝送された入力デジタルデータを受信して、受信データをパケット読込み部42及びコマンド受信部43に出力すると共に、送信データを図示しないP1394ケーブルを介して出力ディジ

タルデータとして出力するようになっている。デジタルI/F部41はP1394と同様のデータ転送、即ち、イソクロナス転送（同期転送）及びマルチチャンネル転送を可能にする。

【0040】即ち、本実施例のインターフェース方式においては、例えばP1394と同様に、バス（例えばP1394ケーブル）上を125μ秒毎のイソクロナスサイクルに同期してデータが転送される。そして、各デバイス間を双方向に信号を多重して伝送することが可能である。更に、コマンド等の非同期データについては、画像データ等の同期データの隙間に多重されて伝送されるようになっている。なお、バス上を転送されるデータはパケット構造を有する。

【0041】デジタルI/F部41は、少なくともイソクロナスサイクル分のデータを保持するバッファを有しており、送信データをバッファに蓄積してインターフェースに許容される高速レートで出力するようになっている。なお、本実施例においてもP1394と同様に、例えば、最大転送レートとして例えば400Mbps、200Mbps、100Mbpsの3モードを用意するようにしてもよい。本実施例ではインターフェースの最大転送レートをaMbpsに設定する。なお、デジタルI/F部41は、図示しないコマンド送信部からのバス使用権の要求コマンドを送信することもできるようになっている。

【0042】パケット読込み部42は受信データのペケットを読込んでデータパケット変換部44及び合計転送レート計算部45に出力する。データパケット変換部44は受信パケットをデバイスに設定されたパケット単位、例えば、シンクブロック単位に変換して出力する。図1ではデバイスとしてデジタルVTR（以下、DVRTともいう）部46を採用した例を示している。DVRT部46は図1と同様の構成であり、データパケット変換部44からのデータに誤り訂正符号化を付加した後、所定の変調処理を施して図示しない磁気テープにデジタルデータで記録することができるようになっている。また、DVRT部46は図示しない磁気テープに記録されたデジタルデータを再生して復調処理及び誤り訂正処理を施した後、再生データを転送レート計算部48に出力するようになっている。

【0043】転送レート計算部48は、DVRT部46の出力データの転送レートを計算してパケット変換部49に出力する。パケット変換部49は転送レート計算部48からの転送レートのデータ及びDVRT部46の出力データを伝送路に設定されたパケット単位に変換してスイッチ50を介してデジタルI/F部41に出力する。パケット変換部49は、伝送パケット内のヘッダに転送レート値を挿入するようになっている。

【0044】図2は伝送パケットの構成を示す説明図である。図2に示すように、各パケットの先頭には送信機

器、即ち、自己の1Dを示す1バイトのソース1Dが配列され、次に受信機器の1Dを示す1バイトの目的1Dが配列される。そして、ヘッダの最後に1バイトのソース転送レート値が配列され、次にnバイトでデータが配列されて伝送されるようになっている。

【0045】合計転送レートの計算部45は、パケット読み込み部42からのパケットデータの合計転送レートを計算してアービトレーション制御部51に出力するようになっている。アービトレーション制御部51は、指示しないコマンド受信部からバス使用権の要求コマンドを受信した場合に、合計転送レートが伝送路に設定された合計転送レートを越えるかを判断してバスの使用権の調停を行うアービトレーション機能を有し、調停結果をコマンド送信部47に出力する。コマンド送信部47は調停結果に基づくコマンドを発生してデジタル1/F部41に出力する。

【0046】また、コマンド受信部43はデジタル1/F部41からのコマンドを受信し、受信したコマンドに基づいてスイッチ50を制御するようになっている。即ち、コマンド受信部43は、受信コマンドによってバス使用許可権が与えられたことが示された場合にはスイッチ50をオンにし、バス使用不許可が示された場合にはスイッチ50をオフにするようになっている。

【0047】リセット制御部52はデジタル1/F部41の間でバスリセットに必要なデータの入出力を行ってバスリセット動作を制御する。このバスリセット動作はP1394のバスリセットと同様であるが、本実施例においては、新たなデバイス（機器）が追加接続された場合及びバスの接続が切られた場合においても、バスリセットを行わないようになっている。

【0048】次に、このように構成された実施例の動作について図3乃至図6の説明図を参照して説明する。図3は図1のデジタルインターフェース装置を有する複数のデバイスE乃至Hを例えばP1394ケーブルを介して接続した例を示している。また、図4はデータ転送を示しており、図4（a）はデバイスEからデバイスGへのビデオストリームを示し、図4（b）はデバイスEからのコマンドを示しており、図4（c）はデバイスFからデバイスHへのビデオストリームを示し、図4（d）はデバイスFからのコマンドを示し、図4（e）はケーブル55上のデータを示している。図5は図3の状態から新たなデバイスI、Jを接続した例を示しており、図6は図5の場合におけるデータ転送を示している。図6（a）乃至（e）は夫々図4（a）乃至（e）に対応している。

【0049】デバイスE乃至Hはケーブル55によってディジーチェーン状に接続されている。ケーブル55は例えばP1394ケーブルである。いま、デバイスEからデバイスGに画像データを転送してデバイスGにおいてダビング記録すると共に、デバイスFからデバイスHに画

像データを転送してデバイスHにおいてダビング記録するものとする。

【0050】バス初期化時には、リセット制御部52に制御されて、まず、各デバイスE乃至Hはケーブル55を介して双方向に信号を転送して、親子関係を決定する。デバイスE乃至Hのいずれか1つが親機となり、他は子機となる。親機は各機器の1D番号を決定して通知する。なお、この動作はSCSI等のインターフェースにおいて行われているものと同様である。上述したように、バス上を伝送されるデータはパケット構造を有し、パケットのヘッダには送信機器を判別するための1Dが挿入される。また、送信データをいずれの機器に受信させるかを示すための受信機器の1D（destination 1D）もパケットヘッダに挿入される。これらのバスリセット動作はP1394の規格と同様である。

【0051】更に、上述したように、ヘッダには各デバイスからの出力データの転送レート値も挿入されている。いま、ここで、デバイスGが親機であり、他のデバイスE、F、Hが子機に設定されるものとする。データの転送に先立ってバスアービトレーションが行われる。デバイスE、Fのデジタル1/F部41はバス使用権の要求コマンドを発生する。デバイスGはデバイスE、Fに対してバス使用権を許諾する。これにより、デバイスE、Fは夫々ビデオデータを送信する。

【0052】図4（a）、（c）に示すこれらのビデオデータはケーブル55上のch1、ch2によって伝送される。デバイスE、Fからのパケットデータは夫々デバイスG、Hのデジタル1/F部41を介してパケット読み込み部42に入力される。パケット読み込み部42はパケットを抽出し、データパケット変換部44はパケットデータを例えばシンクロック単位に変換してDVTR部46に供給する。これらのビデオデータと同時に記録を示すコマンド（図4（b）、（d））も伝送されており、DVTR部46は入力されたコマンドによって動作が規定されて、受信データをダビング記録する。

【0053】一方、親機であるデバイスGのパケット読み込み部42からのパケットデータは合計転送レート計算部45にも供給される。合計転送レート計算部45はch1、ch2のパケットのヘッダに挿入されている各チャンネルの転送レートを読み取り、合計転送レートを算出する。例えば、ch1の転送レートがbMbpsであり、ch2の転送レートがcMbpsである場合には、合計転送レートとして（b+c）Mbpsを得る。データが正しく伝送されている状態では、合計転送レート（b+c）は最大転送レートaよりも小さい値となる。なお、親機は、自己が送信機である場合には自己の転送レート値と他の送信機器の合計転送レート値とを合計して合計転送レートを算出する。

【0054】いま、a=100Mbps、b=50Mbps、c=25Mbpsであるものとする。この場合に

は、合計転送レートが最大転送レートよりも小さいので、正常にデータ転送が行われる。ここで、ケーブル55に接続されていないデバイスIからデバイスJに画像データを伝送するために、デバイスI、Jをケーブル55に接続するものとする。

【0055】図5はこの場合の接続状態を示している。ケーブル55を介してデバイスHとデバイスIとを接続すると共に、デバイスIとデバイスJとを接続する。そして、デバイスIからの画像データをデバイスJに供給する。この場合には、まず、デバイスIはバス使用権の要求コマンドを発生する。このコマンドはケーブル55を介して親機であるデバイスGのデジタルI/F部41に入力される。そうすると、デバイスGはデバイスIの転送レートが含まれるパケット（転送レートパケット）の送出を要求する。

【0056】これにより、デバイスIは、画像データの転送に先立って、転送レートを示すデータを出力する。即ち、転送レート計算部48はDVRT部46からの出力データの転送レートを計算してパケット変換部49に出力する。パケット変換部49は転送レートのデータをパケット化してスイッチ50を介してデジタルI/F部41に出力する。こうして、デジタルI/F部41から転送レートパケットがケーブル55に送出される。

【0057】デバイスGの合計転送レート計算部45は、デバイスI、J接続前の合計転送レートにデバイスIの出力データの転送レートを加算してデバイスIの出力データを転送した場合の合計転送レートを算出する。デバイスI、J接続前の合計転送レートは75Mbpsであり、最大転送レートは100Mbpsであるので、残りの余裕は25Mbpsである。従って、デバイスGのアービトレーション制御部51は、デバイスIからの画像データを伝送するc h 3の転送レートを25Mbps以下であれば、デバイスIにバス使用許可権を与えるように、コマンド送信部47を制御する。

【0058】コマンド送信部47はバス使用権を与えるコマンドをデジタルI/F部41を介して送出する。このコマンドは、デバイスIのデジタルI/F部41を介してコマンド受信部43に入力される。コマンド受信部43はこのコマンドを受領すると、スイッチ50をオンにするための制御信号を出力する。これにより、デバイスIのDVRT部46は画像データの再生を開始し、DVRT部46からの画像データは転送レート計算部48を介してパケット変換部49に与えられる。パケット変換部49から画像データのパケットデータが出力されて、デジタルI/F部41のバッファに蓄積される。

【0059】一方、親機であるデバイスGは、c h 2によるデータ転送終了後に、デバイスE、F、Iの順でインクロナス期間にデータの送信を行うことを示す指令を送出する。これにより、デバイスIのデジタルI/F部41は、図6（e）に示すように、c h 1、c h 2のバ

ケットデータの次にバッファに格納されたパケットデータをc h 3のケットデータとして送出する。

【0060】こうして、デバイスI、J接続前までのc h 1、c h 2の伝送の同期性を維持しながら、図6

（e）に示すように、c h 3をインクロナスサイクル期間に多重して伝送することができる。

【0061】一方、デバイスGからの転送レートの送出要求に対して、デバイスIから25Mbpsよりも高い転送レートを示すヘッダを含むパケットが入力された場合には、デバイスGはデバイスIにバス使用不可を示すコマンドを送出する。この場合には、デバイスIは画像データを出ししない。これにより、デバイスI、J接続前までの同期転送が維持される。

【0062】このように、本実施例においては、同期転送が行われている途中で別の機器を新たに追加接続する場合でも、バスリセットを行わない。そして、新たに接続した機器からバス使用権の要求コマンドが発生すると、親機は所定のインクロナスサイクル中の同期転送されているデータの転送終了後に転送レートを送出させるためのコマンドを発生し、追加接続した機器からの出力データを含む合計転送レートが最大転送レートを越えるか否かを判断して、追加接続した機器に対するアービトレーションを行う。これにより、追加接続した機器の出力データによって伝送路の最大転送レートを越えるデータが転送されてしまうことを防止して、同期転送を確実に保証することができる。

【0063】なお、追加接続した機器からのデータが非同期データである場合には、転送レートに拘らず、バス使用許可権を与えてもよいことは明らかである。この場合には、非同期データを同期データの隙間に配列して伝送する。

【0064】また、図1の実施例はいずれのデバイスも親機となり得ることを考慮して構成されたものであるが、子機のみを採用される場合には、図1の合計転送レート計算部45、アービトレーション制御部51及びコマンド送信部47は省略可能であることは明らかである。

【0065】図7は他の実施例を示すブロック図である。図7において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0066】図1の実施例においては、合計転送レートが最大転送レートを越えるか否かに基づいて追加接続した機器に対するアービトレーションを行ったが、インターフェースに許容されたパケット数を越えるか否かに基づいてアービトレーションを行う方法も考えられる。例えば、各機器のデジタルI/F部に設けたバッファの容量が比較的小さい場合には、転送レートに基づいて制御するよりもパケット数に基づいて制御した方がよい。

【0067】例えばSD、HD規格のデジタルVTRにおいては、図16に示したように、磁気テープに形成された1トラック分のデータは150個のパケットに変



換されて伝送される。一般的には、デジタルVTRの記録、再生レートは一定であるので、再生した画像データを伝送して記録する場合には、膨大な容量のバッファを有していない限り、再生時間と記録時間とを略々一致させる必要がある。即ち、ダビング記録時には、磁気テープの1トラック（フレーム）分の再生時間に、デジタルインターフェースを介して1トラック（フレーム）分のデータを略々転送する必要がある。また、デジタルインターフェースを介して1トラック（フレーム）分のデータが転送される時間に、転送された1トラック（フレーム）分のデータを略々記録する必要がある。

【0068】SD、HD規格では、1フレーム分のデータを10トラックに記録するようになっているので、1トラック分のデータは1/10フレーム期間、即ち、約33ms（ミリ秒）期間で伝送すればよい。この期間には、P1394の26、6インクロナスサイクルに相当する。従って、デジタルVTRの1トラック分のデータ、即ち、1500パケットを約26インクロナスサイクルで伝送すればよい。

【0069】1パケットのバイト数とインターフェースの最大転送レートとによって、1インクロナスサイクルに伝送可能な最大パケット数が決定する。26インクロナスサイクルで1500パケットを伝送すると共に、1インクロナスサイクルのバイト数を最大パケット数以下に設定すればよい。なお、各インクロナスサイクルで伝送するパケット数はインクロナスサイクル毎に変化させてもよい。

【0070】例えば、最大転送レートを100Mbpsとすると、1インクロナスサイクルでは約1602バイトを伝送することができ、また、SD、HD規格のパケット長は80バイトであるので、1インクロナスサイクルでは20パケットを伝送可能である。SD、HD規格のデータを転送する場合には、最大パケット数の20パケットを超えなければ26の各インクロナスサイクルに割当てたパケット数は適宜設定可能である。例えば、26インクロナスサイクル中の25インクロナスサイクルでは6パケットを伝送し（ $25 \times 6 = 150$ ）、1インクロナスサイクルにはSD、HDデータのパケットを伝送しない方法も可能であり、また例えば、20インクロナスサイクルには6パケットずつ伝送し（ $20 \times 6 = 120$ ）、6インクロナスサイクルでは5パケットずつ伝送する（ $6 \times 5 = 30$ ）方法も可能である。更に、10インクロナスサイクルで15パケットずつ伝送して、残りの16インクロナスサイクルではパケットを伝送しないという方法も可能である。

【0071】このように、伝送パケット数は各機器によって設定可能である。ところが、複数の機器が同時に転送を行う場合には、伝送パケット数の制御を各機器が個別に行うと、所定の1インクロナスサイクル期間に転送するパケット数の合計が最大パケット数よりも多くなる

可能性がある。そうすると、優先順位が高い機器からのデータのみが転送され、優先順位が低い機器のデータは転送されなくなり、画像データのバッファがオーバーフロー又はアンダフローしてしまうことがあるそこで、本実施例においては、各機器からの伝送パケット数に応じてアービトラージを行うことにより、同期転送を保证するようになっている。

【0072】図7において、DVTR部46からの再生データはパケット数計算部61に供給される。パケット数計算部61は、所定期間、例えば1ブロック期間当たりに転送するDVTR部46の出力データのパケット数を計算してパケット変換部62に出力する。パケット変換部62は転送レート計算部61からのパケット数のデータ及びDVTR部46の出力データを伝送路に設定されたパケット単位に変換してスイッチ60を介してデジタル1/F部41に出力する。更に、パケット変換部62は、伝送パケット内のヘッダにパケット数及び1パケットのバイト数等を入力するようになっている。

【0073】図8は伝送パケットの構成を示す説明図である。図8に示すように、各パケットの先頭には自己のIDを示す1バイトのソースIDが配列され、次に1バイトの目的IDが配列される。次いで、上述した所定期間、例えば1ブロック期間、即ち、約26サイクル期間を示す1バイトの一定サイクル数が配列され、次にこの一定サイクル数で示される期間に転送するパケット数が配列され、ヘッダの最後に1パケットのバイト数が配列されて伝送されるようになっている。

【0074】合計バイト数計算部63は、パケット読込み部42からのパケットデータから一定サイクル数で示される期間のパケット数及びそのパケットのバイト数から、この期間に転送される合計バイト数を算出してアービトラージ制御部64に出力するようになっている。アービトラージ制御部64は、図示しないコマンド受信部からバス使用権の要求コマンドを受信した場合に、合計バイト数が伝送路に設定された最大合計バイト数を超えるか否かを判断してバスの使用権の調停を行うアービトラージ機能を有し、調停結果をコマンド送信部47に出力する。なお、親機のアービトラージ制御部64は、一定サイクル数で示される期間及びインクロナスサイクル期間に転送するパケット数を他の子機に設定することができるようになっている。

【0075】次に、このように構成された実施例の動作について図9及び図10の説明図を参照して説明する。

【0076】いま、図3の接続状態において、既にch1、ch2によってSD、HD規格のパケットデータが伝送されているものとする。なお、親機はデバイスGであるものとし、データはデバイスEからデバイスGに、デバイスFからデバイスHに転送されているものとする。転送されているパケットデータは、上述したように、26インクロナスサイクルで1500パケット伝送さ

れる必要がある。なお、実際には、1ブロック期間が26.6インクロナスサイクル期間であるので、所定の周期で27インクロナスサイクルで150パケット伝送する必要がある。

【0077】この場合には、親機であるデバイスGは、例えば、デバイスE、Fからのパケットデータの合計数が20パケット/インクロナスサイクル以下となるように、送信パケット数の指示を出している。これにより、デバイスE、Fはch1、ch2に夫々図9に示すパケット数のパケットデータを出力する。なお、図9では、デバイスE、Fからの送信パケット数は11又は12パケット/インクロナスサイクルに設定した例を示している。また、図9の右端は、5又は6パケットを第26、27インクロナスサイクルで分割して伝送することを示している。

【0078】ここで、新たにデバイスI、Jを追加接続して図5の接続状態にするものとする。また、デバイスIはch3を用いてSD、HD規格の画像データを転送するためにバス使用権の要求コマンドを発生するものとする。デバイスGはデバイスIに、先ず、一定サイクル数、パケット数及び1パケットのバイト数のデータを伝送させる。デバイスIからのパケットヘッダによって、一定サイクル数が26インクロナスサイクルで、パケット数が150パケットで、1パケットのバイト数が80バイト/パケットであることが示されたものとする。

【0079】合計バイト数計算部63はデバイスE、Fによる合計パケット数にデバイスIのパケットデータのバイト数を加算して合計バイト数を算出する。この合計バイト数が26インクロナスサイクルで伝送可能なバイト数(26×1602)を越えているか否かをアビトリレーション制御部64は判断する。

【0080】この場合には、合計バイト数計算部63が算出したバイト数は150×80×3バイトであるので、アビトリレーション制御部64はデバイスIのデータ転送を許可する。これにより、コマンド送信部47はバス使用許可コマンドを示すデジタルI/F部41を介して出力する。また、アビトリレーション制御部64は1インクロナスサイクル当たりの合計パケット数が20を越えないように、デバイスIの転送パケット数を制御する。例えば、アビトリレーション制御部64は、図9に示すように、デバイスE、F、Iの合計パケット数が16又は17パケット/インクロナスサイクルとなるように制御する。

【0081】このように、本実施例においては、一定サイクル数、パケット数及び1パケットのバイト数に基づいてアビトリレーション及び伝送パケット数を制御しており、追加接続された場合でも、確実に同期転送を保証することができる。なお、図9の例では、1インクロナスサイクルで伝送可能な最大パケット数が17であるインターフェースにも対応可能である。

【0082】また、図9においては、各デバイスからの出力パケットのパケット長が全て共通である場合の例を説明したが、そうでなくてもよいことは明らかである。図10はこの場合の例を示している。

【0083】図10はch1においてSD、HD規格のパケットデータを伝送し、ch2、ch3において他のビデオフォーマットのパケットデータを伝送する例を示している。図10(a)乃至(c)は夫々ch1乃至ch3で伝送されるパケットデータを示している。ch1では1インクロナスサイクル期間に6パケット伝送し、ch2では1インクロナスサイクル期間に2パケット伝送し、ch3では1インクロナスサイクル期間に11パケット伝送する。各インクロナスサイクル期間における伝送バイト数は、インクロナスサイクルに許容された最大バイト数以下である。この場合においても、同期転送は保証される。

【0084】なお、本発明はP1394を例にしたが、同期転送可能な他の方式にも適用可能であることは明らかであり、また、インクロナスサイクルは125μsに限ったものではない。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、同期通信を保証することにより、画像データ等の同期データの確実な転送を可能にすることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るディジタルインターフェース装置の一実施例を示すブロック図。

【図2】実施例の伝送パケットを説明するための説明図。

【図3】実施例の動作を説明するための説明図。

【図4】実施例の動作を説明するための説明図。

【図5】実施例の動作を説明するための説明図。

【図6】実施例の動作を説明するための説明図。

【図7】本発明の他の実施例を示すブロック図。

【図8】図8の実施例における伝送パケットを説明するための説明図。

【図9】図8の実施例の動作を説明するための説明図。

【図10】図8の実施例の動作を説明するための説明図。

【図11】従来のディジタルインターフェース装置を備えた民生用ディジタルVTRを示すブロック図。

【図12】SD、HD規格の記録フォーマットを示す説明図。

【図13】SD、HD規格の記録フォーマットを示す説明図。

【図14】SD、HD規格の記録フォーマットを示す説明図。

【図15】従来のディジタルインターフェース装置を備えた2台のディジタルVTR31、32を接続した場合のブ

ロック図。

【図16】SD、HD規格における1トラックに対応するバケットデータを示す説明図。

【図17】SD、HD規格のデータ構造を示す説明図。

【図18】P1394のインターフェース方式を説明するための説明図。

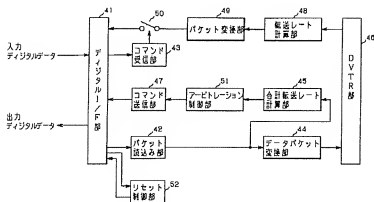
【図19】P1394のインターフェース方式を説明す

るための説明図。

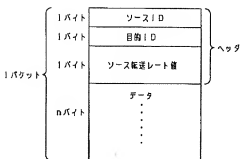
【符号の説明】

41…デジタルI/F部、43…コマンド受信部、45…合計転送レート計算部、47…コマンド送信部、48…転送レート計算部、49…バケット変換部、50…スイッチ、51…アービトレーション制御部、52…リセット制御部

【図1】

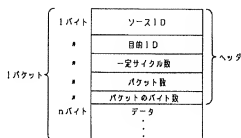


【図2】

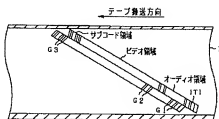
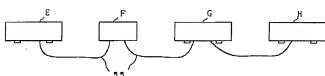


【図3】

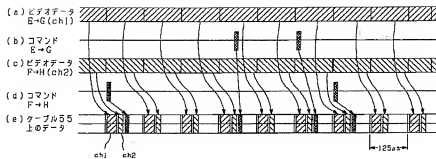
【図8】



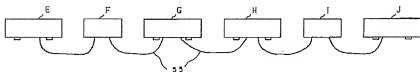
【図12】



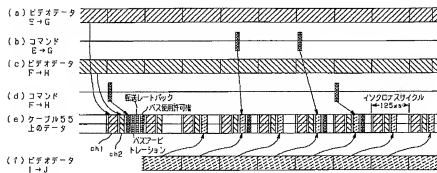
【図4】



【図5】



【図6】



【図9】

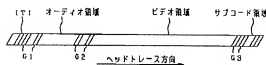
【図13】

トランスミット (39ms)

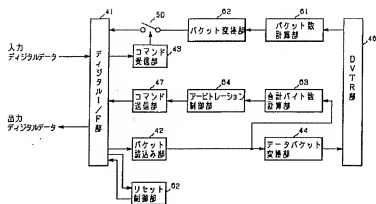
125μs

125μs × 26 = 3.25ms

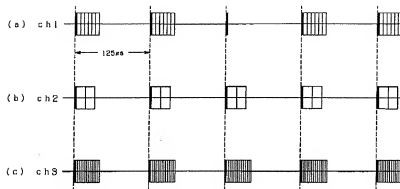
ch1	0	0	5	0	0	5	5	...	0	2	3
ch2	0	5	0	0	5	0	5	...	5	3	3
ch3	5	0	0	5	0	5	5	...	0	3	3



【図 7】

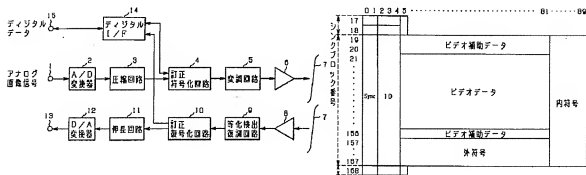


【図 10】

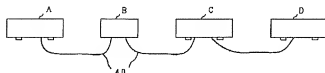


【図 11】

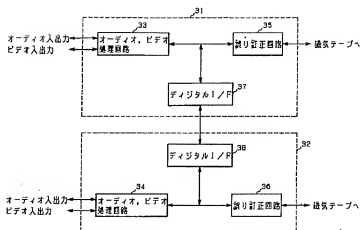
【図 14】



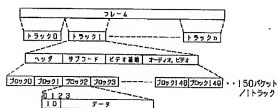
【図 18】



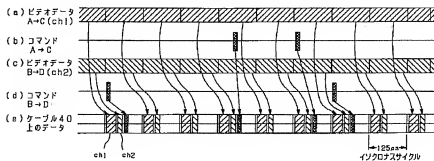
【図 15】



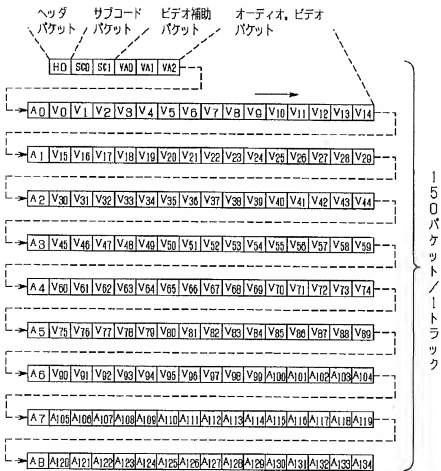
【図 17】



【図 19】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
// G 0 6 F 13/362

識別記号 庁内整理番号  
5 1 0

F I  
H 0 4 N 7/13

技術表示箇所  
Z

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-279818

(43)Date of publication of application : 22.10.1996

(51)Int.Cl. H04L 12/40  
G11B 20/12  
H04J 3/00  
H04N 5/92  
H04N 7/24  
// G06F 13/362

(21)Application number : 07-081548 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

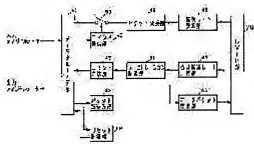
(22)Date of filing : 06.04.1995 (72)Inventor : OKUYAMA  
TAKEHIKO

## (54) DIGITAL INTERFACE DEVICE AND DIGITAL INTERFACING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To warrant synchronization transfer when a new equipment is connected to a bus and even when the bus connection is disconnected.

CONSTITUTION: A transfer rate calculation section 48 calculates a transfer rate of an output of a DVTR section 46 and outputs the result via a packet conversion section 49. A slave set connected newly to a bus outputs data of the transfer rate in succession to a bus token request command. A total transfer rate calculation section 45 of a master set calculates the total transfer rate of data sent via the bus, an arbitration control section 51 judges whether or not the total transfer rate exceeds the maximum transfer rate set to the bus. Only when not in excess, a command transmission section 47 issues a bus use permission right and allows the slave set connected newly to send data. Thus, the synchronization transfer is continued.





---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.07.2000

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number] 3249334

[Date of registration] 09.11.2001

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]